

Wachstumstests an aquatischen Makrophyten in Mikrokosmen

Wie müssen Labor-Testsysteme aufgebaut sein, um eine gute Durchführung eines ökotoxikologischen Versuches zu gewährleisten?

(Björn Hidding^Ψ, László Dören[Ⓜ], Klaus Peter Ebke[‡], Hermann Mattes^Ψ)

Institut für Gewässerschutz
Mesocosm GmbH

Ψ Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Landschaftsökologie
‡ Institut für Gewässerschutz MESOCOSM GmbH, Homburg (Ohm)
Ⓜ Universität Freiburg, Institut für Biologie II, Departement Pflanzenphysiologie



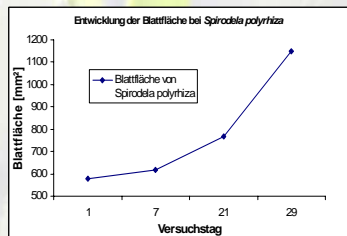
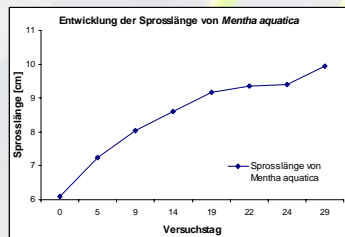
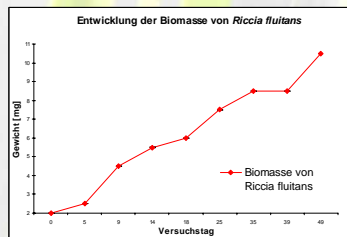
Projektbeschreibung

Für die Entwicklung bioindikativer Testmethoden mit alternativen aquatische Makrophyten neben *Lemna spec.* bedarf es eingehender Erprobung der jeweiligen Pflanzenarten und Endpunkte unter Laborbedingungen. Auch der spätere Einsatz repräsentativer Arten in Freiland-Mesokosmen-Untersuchungen soll dabei berücksichtigt werden. Wie aber reagieren Laborsysteme bei längerer Versuchsdauer, welche unterschiedlichen Wasser-Sediment-Systeme für unterschiedliche Makrophyten eignen sich für den Einsatz im Labor und ggf. die Ausbringung in Freilandversuchen?



Wachstum diverser aquatischer Makrophytenarten unter Laborbedingungen

Bei *Spirodela polyrhiza*, *Mentha aquatica* und *Riccia fluitans* wurde das Wachstum gemessen. Von *Spirodela polyrhiza* wurde planimetrisch die an der Wasseroberfläche befindliche Blattfläche bestimmt. Bei *Mentha aquatica* wurde das Wachstum anhand des Sproßwachstums ermittelt, bei *Riccia fluitans* mit Hilfe des Gewichts. Alle Pflanzen wurden modifiziertem, natürlichem Teich-Sediment kultiviert.



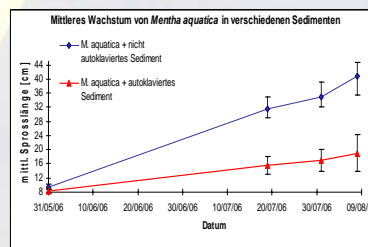
Dargestellt ist die Entwicklung verschiedener Wachstumsparameter bei drei verschiedenen Makrophyten. Es handelt sich um die Zunahme der Biomasse bei *Riccia fluitans* (oben links), der Sproßlänge bei *Mentha aquatica* (oben) sowie der Blattfläche von *Spirodela polyrhiza* (links). Die positiven Steigungen der Kurven lassen ein deutliches Wachstum zwischen Versuchsbeginn und Versuchsende erkennen. Absolute Wachstumsraten befinden sich noch in der Auswertung.



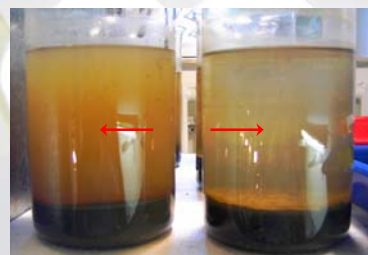
Das Foto (links) zeigt die Hälterung von *Spirodela polyrhiza* in einem am Beckenrand fixierten Plexiglasring. Zusätzlich ist auf den Ringrand ein Stück eines Zollstocks (siehe Pfeil) angebracht, um das Messprogramm, mit welchem die Blattfläche ermittelt wird, justieren zu können. Zur Vermeidung perspektivischer Messfehler ist darauf zu achten, dass sich das Zollstockstück und die Pflanzen auf gleicher Höhe befinden.

Sediment- und Wasserwahl

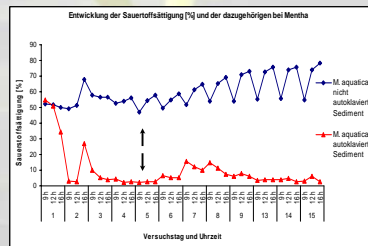
Obwohl der Einsatz von autoklaviertem Wasser und Sediment in Freiland-Mesokosmen nicht sinnvoll erscheint, ist es doch interessant zu erfahren, welche Voraussetzungen im Labor die besten Bedingungen liefern. Dafür wurde ein Ansatz in Bechergläsern angesetzt. Eine Hälfte der im Versuch befindlichen 2l-Bechergläser wurde mit autoklaviertem Sediment und Teichwasser beschickt, die andere Hälfte bestand aus dem gleichen Sediment und Wasser aber jeweils nicht autoklaviert. Gemessen wurden die physikalisch-chemischen Parameter (pH, Leitfähigkeit, Sauerstoffsättigung und -gehalt) sowie das Sproßwachstum der kultivierten Art *Mentha aquatica*.



Dargestellt ist das Wachstum von *M. aquatica* kultiviert in gefiltertem Teichwasser und auf einem manipulierten natürlichen Teich-Sediment. Bei einem Ansatz wurden das Sediment vorher autoklaviert, der andere Ansatz blieb unbehandelt. Erkennbar ist das bessere Wachstum von *M. aquatica* auf nicht autoklaviertem Sediment.



Unterschiedliche Trübungen bei einem nicht autoklaviertem Ansatz (rechts) und einem autoklaviertem Ansatz (Wasser + Sediment) (links) nach 32 Tagen Versuchsdauer (ohne Bepflanzung). Die möglichen Ursachen der Trübung konnten bisher noch nicht genau erfasst werden.



Entwicklung von Tagesgängen der Sauerstoffsättigung. Nach 5 Tagen entwickelt sich bei *M. aquatica* welches auf nicht autoklaviertem Sediment wächst ein Tagesgang, der sich im weiteren Verlauf deutlicher zeigt. Dagegen ist die Entwicklung eines klaren Tagesgangs bei *M. aquatica* kultiviert auf autoklaviertem Sediment zum selben Zeitpunkt nicht zu erkennen.

Diskussion & Ausblick

Sediment- und Wasseransprüche aquatischer Makrophyten sind entscheidende Kriterien zu Etablierung stabiler Versuchssysteme. Neben künstlichen, standardisierten Sediment-Wasser-Systemen stellen autoklavierte natürliche Systeme eine theoretische Möglichkeit in Richtung Standardisierung dar. Basierend auf diesem Vorversuch wird im weiteren Verlauf des Projektes der Schwerpunkt auf einer Auswahl weiterer makrophytischer Testorganismen vor dem Hintergrund von Freilandversuchen mit nicht autoklaviertem Sediment liegen. Die ersten hier dargestellten Arten sind auf Grund ihres positiven Wachstums in zukünftigen bioindikativen Studien voraussichtlich einsetzbar. In der folgenden Projektphase sollen dann zusätzliche aquatische Makrophyten-Arten ermittelt werden um sie neben den klassischen Wachstumsparametern auch auf ihre Eignung hinsichtlich der Anwendung der Verzögerten-Fluoreszenz-Spektroskopie sowie weiterer physiologischer Endpunkte zu testen (siehe Botzat et al.).



Literatur: • Fent, K. (2003): Ökotoxikologie. 2. überarbeitete Auflage. Georg Thieme Verlag. Stuttgart
• European Commission (2002): Guidance Document on Aquatic Ecotoxicology in the context of the Directive 91/414/EEC

Kontakt: Björn Hidding
Institut für Gewässerschutz MESOCOSM GmbH
Homburg (Ohm)
B.Hidding@gmx.net